

PACKAGE FOR STORING SEMICONDUCTOR ELEMENT

Patent number: JP2000340687

Publication date: 2000-12-08

Inventor: KINOMURA KOJI

Applicant: KYOCERA CORP

Classification:

- international: H01L23/02; H01L23/10; H01L23/02; (IPC1-7):
H01L23/02; H01L23/10

- european:

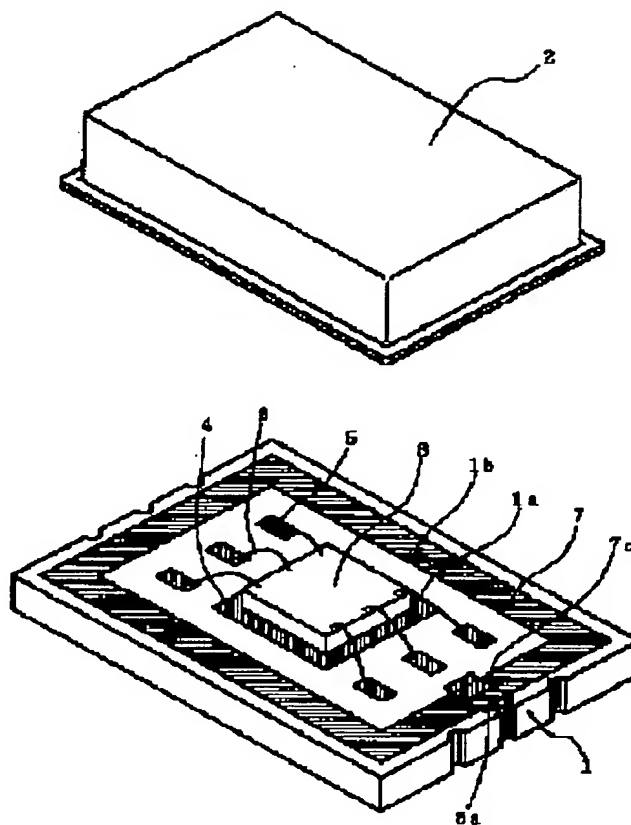
Application number: JP19990148692 19990527

Priority number(s): JP19990148692 19990527

Report a data error here

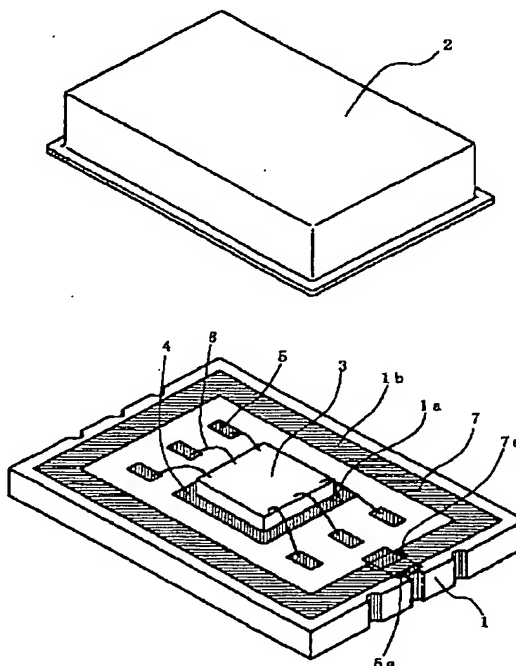
Abstract of JP2000340687

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a package for storing a semiconductor element, wherein an insulating base and a metal cover can be bonded strongly using a conductive adhesive, which is made of silver-epoxy resin, etc., and is low cost and allows a low-temperature sealing and a metallized conductor layer for grounding and the metallic cover can be satisfactorily connected electrically. **SOLUTION:** In a package for storing a semiconductor element, a mounting section 1a for mounting a semiconductor element 3 and a frame-like sealing region 1b surrounding the mounting section 1a are formed on the upper face of an insulating base 1, made of ceramic and a metallized conductor layer 5a for grounding, is disposed in a part of the sealing region 1b, and a metallic cover 2 is bonded to the sealing region 1b by a conductive adhesive to seal the semiconductor element 3 and to be electrically connected to the metallized conductor layer 5a. On the upper face of the sealing region 1b, a frame-like ceramic thick film 7 is pasted, which is formed with a narrower section 7b or opening for exposing a part of the metallized conductor layer 5a within the sealing region 1b. Due to this structure, the insulating base 1 and the cover 2 can be bonded strongly through the ceramic thick film 7 and a satisfactory electrical connection between the metallized conductor layer 5a for grounding and the cover 2 can be made.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(II)特許出願公開番号
特開2000-340687
(P2000-340687A)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックスから成る絶縁基体の上面に、半導体素子が搭載される搭載部および該搭載部を取り囲む枠状の封止領域ならびに該封止領域の一部に配設された接地用メタライズ導体層を有し、金属製の蓋体が前記封止領域に前記半導体素子を覆うようにして導電性接着剤により接合され、前記半導体素子を封止するとともに前記接地用メタライズ導体層に電氣的に接続される半導体素子収納用パッケージであって、前記封止領域の上面に、前記接地用メタライズ導体層の一部を前記封止領域内に露出させる狭幅部または開口部を設けた枠状のセラミック厚膜を被着せしめたことを特徴とする半導体素子収納用パッケージ。

【請求項2】 前記セラミック厚膜は、前記絶縁基体と実質的に同一の材料から成り、その上面の中心線平均粗さ(Ra)が $Ra \geq 0.65 \mu m$ であることを特徴とする請求項1記載の半導体素子収納用パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子を収容するための半導体素子収納用パッケージに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体素子を収容するための半導体素子収納用パッケージとして、図4に斜視図で、図5に断面図で示すように、酸化アルミニウム質焼結体等のセラミックスから成り、上面に半導体素子13が搭載される搭載部11aを有するとともに、この搭載部11aの周囲からビアホールを介して下面に導出し、さらに側面に延出する複数のメタライズ導体層15を有する絶縁基体11と、この絶縁基体11の上面に接合され、半導体素子13を封止する金属製の蓋体12とから成る半導体素子収納用パッケージが知られている。

【0003】このような半導体素子収納用パッケージにおいては、絶縁基体11の上面に搭載部11aを取り囲むようにして枠状の封止領域11bが設けられており、この封止領域11bには封止用のメタライズ金属層17が被着されている。そして、封止用のメタライズ金属層17に金属製の蓋体12を金-錫合金等の低融点ろう材16を介してろう付けすることにより絶縁基体11と蓋体12とが接合される。

【0004】また、メタライズ導体層15のうち、接地用のメタライズ導体層15aがメタライズ金属層17に電氣的に接続されており、これにより、蓋体12をろう材16を介してメタライズ金属層17に接合すると、蓋体12が接地電位に接続されて半導体素子13に対する電磁的シールドとして機能するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、金-錫合金から成るろう材は、金を約80重量%程度含み高価である

という問題点、およびその熔融温度が約280℃程度と高く、絶縁基体と蓋体とを接合する際にパッケージ内部の半導体素子に対する熱負荷が大きいという問題点があった。

【0006】そこで、金-錫合金から成るろう材に代えて、例えば銀-エポキシ樹脂等の導電性接着剤により絶縁基体の封止領域に被着されたメタライズ金属層と金属製の蓋体とを接合することが考えられる。この導電性接着剤によれば、銀は金と比較して安価であり、またエポキシ樹脂は100～150℃程度の温度で熱硬化するので、絶縁基体と蓋体とを接合する際にパッケージの内部の半導体素子に対する熱負荷が小さいという利点がある。

【0007】しかしながら、絶縁基体の封止領域に被着させたメタライズ金属層は、その酸化腐食を防止するために一般的にはその表面にニッケルめっき層および金めっき層が順次被着されており、エポキシ樹脂はこのような表面にニッケルめっき層および金めっき層が被着されたメタライズ金属層に対する接着力が劣ることから、半導体素子が作動時に発生する熱等が絶縁基体と金属製の蓋体との両者に印加されると、この両者の熱膨張係数の相違に起因して熱応力が発生し、これが両者間に繰り返し印加されると銀-エポキシ樹脂から成る導電性接着材とメタライズ金属層との間に剥離が発生し、その結果、半導体素子の封止が不完全なものとなり、内部に収容する半導体素子を長期間にわたり、安定かつ正常に作動させることができなくなるという問題点を招来する。

【0008】本発明はかかる従来の問題点に鑑み案出されたものであり、その目的は、絶縁基体と金属製の蓋体とを銀-エポキシ樹脂等の安価でかつ低温封止が可能な導電性接着剤を使って強固に接合し、かつ接地用メタライズ導体層と金属製の蓋体とを電氣的に良好に接続することが可能な半導体素子収納用パッケージを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体素子収納用パッケージは、セラミックスから成る絶縁基体の上面に、半導体素子が搭載される搭載部およびこの搭載部を取り囲む枠状の封止領域ならびにこの封止領域の一部に配設された接地用メタライズ導体層を有し、金属製の蓋体が前記封止領域に前記半導体素子を覆うようにして導電性接着剤により接合され、前記半導体素子を封止するとともに前記接地用メタライズ導体層に電氣的に接続される半導体素子収納用パッケージであって、前記封止領域の上面に、前記接地用メタライズ導体層の一部を前記封止領域内に露出させる狭幅部または開口部を設けた枠状のセラミック厚膜を被着せしめたことを特徴とするものである。

【0010】本発明の半導体素子収納用パッケージによれば、封止領域の上面に枠状のセラミック厚膜を、接地用メタライズ導体層の一部を封止領域内に露出させる狭

幅部または開口部を設けて被着していることから、このセラミック厚膜と蓋体を導電性接着剤により極めて強固に接合することができるとともに、封止領域内に露出した接地用メタライズ導体層に金属製の蓋体を導電性接着剤により電氣的に良好に接続させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の半導体素子収納用パッケージを添付の図面を基に詳細に説明する。

【0012】図1は本発明の半導体素子収納用パッケージの実施の形態の一例を示す斜視図であり、図2は図1に示す半導体素子収納用パッケージの断面図である。本発明の半導体素子収納用パッケージは、絶縁基体1と金属製の蓋体2とから主に構成されており、これらの間に半導体素子3を封止するようになっている。

【0013】絶縁基体1は、酸化アルミニウム質焼結体・窒化アルミニウム質焼結体・ムライト質焼結体・炭化珪素質焼結体・窒化珪素質焼結体・ガラスセラミックス等のセラミックス材料から成る略四角形の平板であり、搭載される半導体素子3を支持するための支持部材として機能する。

【0014】絶縁基体1は、例えば酸化アルミニウム質焼結体から成る場合であれば、酸化アルミニウム・酸化珪素・酸化マグネシウム・酸化カルシウム等の原料粉末に適当な有機バインダ・溶剤を添加混合して泥漿状となすとともにこれを従来周知のドクターブレード法を採用することによってシート状となすことによりセラミックグリーンシートを得、このセラミックグリーンシートに適当な打ち抜き加工を施すとともに必要に応じて複数枚を積層して生セラミック積層体となし、最後にこの生セラミック体を還元雰囲気中、約1600℃の温度で焼成することによって製作される。

【0015】絶縁基体1の上面中央部には半導体素子3を搭載するための搭載部1aが形成されている。搭載部1aには、メタライズ金属層4が被着されており、このメタライズ金属層4の上に半導体素子3が例えば銀-エポキシ樹脂等の導電性接着剤（図示せず）を介して接着固定される。

【0016】メタライズ金属層4は、半導体素子3の下面を所定の接地電位に接続するために設けられているものであり、後述するメタライズ配線導体5のうち、接地用メタライズ配線導体5aにスルーホールやビアホール等の貫通導体を介して電氣的に接続されている。

【0017】また、絶縁基体1の搭載部1aの周辺には半導体素子3の各電極（接地電極・電源電極・信号電極）に電氣的に接続される複数のメタライズ導体層5が導出されており、このメタライズ導体層5には、半導体素子3の各電極がボンディングワイヤ8を介して接続される。

【0018】メタライズ導体層5は、半導体素子3の電極を外部の電気回路に接続するための導電路として機能

し、搭載部1aの周辺から絶縁基体1を上下に貫通する貫通導体（図示せず）を介して絶縁基体1の下面に導出され、そこから絶縁基体1の側面にまで延出している。そして、メタライズ導体層5の絶縁基体1の下面部位および側面部位は、外部接続用の端子として機能し、例えば半田を介して外部電気回路基板の配線導体に電氣的に接続される。

【0019】これらのメタライズ金属層4およびメタライズ導体層5は、いずれもタングステンやモリブデン・銅・銀・銀-パラジウム・モリブデン-マンガン等の金属粉末メタライズから成り、例えばタングステンメタライズから成る場合であれば、タングステン粉末に適当な有機バインダ・溶剤を添加混合して得た金属ペーストを絶縁基体1となるセラミックグリーンシートに従来周知のスクリーン印刷法を採用して所定のパターンに印刷塗布し、これをセラミックグリーンシートとともに焼成することによって、絶縁基体1の所定位置に所定のパターンに被着形成される。

【0020】なお、これらのメタライズ金属層4およびメタライズ導体層5の露出表面には、ニッケルめっき層および金めっき層を順次被着させておくとよい。これによって、メタライズ金属層4やメタライズ導体層5の酸化腐食が有効に防止されるとともにメタライズ導体層5とボンディングワイヤ8との接続およびメタライズ導体層5と外部電気回路基板の配線導体との接続を容易かつ強固なものとすることができる。

【0021】また、絶縁基体1の上面外周部には、搭載部1aを取り囲むようにして、幅が0.5～5mm程度の四角枠状の封止領域1bが設けられている。

【0022】封止領域1bは、蓋体2を絶縁基体1に接合するための領域であり、この封止領域1b上に金属製の蓋体2が導電性接着剤6を介して接合される。

【0023】この封止領域1bにはその一部に接地用メタライズ導体層5aが延出してきて配設されており、さらにその上に枠状のセラミック厚膜7が被着されている。

【0024】封止領域1bに配設した接地用メタライズ導体層5aは、封止領域1bに導電性接着剤6を介して接合される蓋体2を所定の接地電位に接続するためのものであり、その一部がセラミック厚膜7に覆われずに封止領域1bの表面に露出している。このように、封止領域1bに延出した接地用メタライズ導体層5aの一部がセラミック厚膜7に覆われずに封止領域1bに露出していることから、蓋体2を導電性接着剤6を介して封止領域1bに接合すると、封止領域1bに接合する導電性接着剤6と接地用メタライズ導体層5aとが電氣的に接触し、これにより蓋体2を接地電位とすることが可能となる。

【0025】なお、接地用メタライズ導体層5aが封止領域1bに露出する幅および長さは、それぞれ0.1mm

以上であることが好ましい。接地用メタライズ導体層5aが封止領域1bに露出する幅および長さがそれぞれ0.1mm未満では、蓋体2を導電性接着剤6を介して封止領域1bに接合した場合に、導電性接着剤6と接地用メタライズ導体層5aとが良好に接触せずに接地用メタライズ導体層5aと蓋体2とを電氣的に良好に接続することができなくなる危険性が大きなものとなる。

【0026】また、セラミック厚膜7は、酸化アルミニウム質焼結体や窒化アルミニウム質焼結体・ムライト質焼結体・炭化珪素質焼結体・窒化珪素質焼結体・ガラスセラミックス等のセラミックスから成る厚膜であり、その一部を除いて封止領域1bと実質的に同じ幅を有している。そして、その厚みは10~100μm程度である。

【0027】セラミック厚膜7は、封止領域1bと導電性接着剤6とを強固に接合するための接合力向上部材として機能し、これを形成するセラミックスが金属と比較してエポキシ樹脂等の接着剤と強固に接着することから、銀-エポキシ樹脂等から成る導電性接着剤6と強固に接合する。

【0028】なお、セラミック厚膜7は、その上面の中心線平均粗さ(Ra)を $Ra \geq 0.65 \mu m$ としておくと、セラミック被膜7の表面の凹凸と導電性接着剤6とが係止し合って両者をさらに強固に接合させることが可能となる。したがって、セラミック膜7は、その上面の中心線平均粗さ(Ra)を $Ra \geq 0.65 \mu m$ としておくことが好ましい。

【0029】さらに、セラミック厚膜7は、絶縁基体1と実質的に同じ組成のセラミックス材料で形成しておくと、絶縁基体1とセラミック厚膜7との熱膨張係数が略同一となり、絶縁基体1とセラミック厚膜7とに例えば半導体素子3が作動時に発生する熱が繰り返し印加されたとしても、両者間に熱膨張係数の相違に起因する熱応力が発生することはない、セラミック厚膜7に剥離やクラックが発生することを有効に防止できる。従って、セラミック厚膜7は、絶縁基体1と実質的に同じ組成のセラミックス材料で形成することが好ましい。

【0030】また、セラミック厚膜7には、封止領域1bに延出した接地用メタライズ導体層5aの一部を封止領域1bに露出させる、例えばその内周側に切り欠き状に形成した狭幅部7aを設けている。

【0031】セラミック厚膜7は、封止領域1bに配設した接地用メタライズ導体層5aの一部を封止領域1bに露出させる狭幅部7aを有していることから、金属製の蓋体2を導電性接着剤6により封止領域1bに接合すると、接地用メタライズ導体層5aと金属製の蓋体2とがこの狭幅部7aにおいて導電性接着剤6を介して電氣的に接続されることとなる。そして、これにより金属製の蓋体2を接地電位とすることが可能となり、蓋体2を半導体素子3に対する電磁的シールドとして機能させることができる。

【0032】なお、セラミック厚膜7が封止領域1bにおいて接地用メタライズ導体層5aを覆う幅は、0.1mm以上あることが好ましい。セラミック厚膜7が封止領域1bにおいて接地用メタライズ導体層5aを覆う幅が0.1mm未満では、封止領域1bに蓋体2を導電性接着剤6により接合した場合に、この部分における封止領域1bと導電性接着剤6との接着が弱いものとなり、絶縁基体1と蓋体2とを強固に接合することができなくなってしまう危険性が大きなものとなる。

【0033】セラミック厚膜7は、例えば酸化アルミニウム質焼結体から成る場合であれば、酸化アルミニウム・酸化珪素・酸化カルシウム・酸化マグネシウム等の原料粉末に適当な有機バインダ・溶剤を添加混合して得たセラミックペーストを絶縁基体1となるセラミックグリーンシートに従来周知のスクリーン印刷法を採用して枠状に印刷し、これをセラミックグリーンシートとともに焼成することによって絶縁基体1の上面の封止領域1bに所定の枠状に被着形成される。

【0034】なお、セラミックペーストをスクリーン印刷法により印刷塗布するとともにこれを焼成することによって得られるセラミック厚膜7の上面の表面粗さは、セラミックグリーンシートを焼成して得られる絶縁基体1と比較して粗いものとなりやすく、中心線平均粗さ(Ra)で $Ra \geq 0.65 \mu m$ となる表面粗さを容易に得ることができる。

【0035】他方、封止領域1bに接合される金属製の蓋体2は、例えば鉄-ニッケル-コバルト合金や鉄-ニッケル合金等の板を板状にプレス加工したものであり、開口部につば部が形成されている。そして、このつば部を封止領域1bに導電性接着剤6を介して接合することにより、蓋体2が絶縁基体1に接合されるとともに接地用メタライズ導体層5aに電氣的に接続される。

【0036】かくして、本発明の半導体素子収納用パッケージによれば、絶縁基体1の搭載部1aに半導体素子3を接着固定するとともに半導体素子3の各電極をそれぞれ対応するメタライズ導体層5に電氣的に接続し、最後に絶縁基体1の封止領域1bに蓋体2を導電性接着剤6を介して接合することにより、蓋体2が絶縁基体1に強固に接合されるとともに蓋体2と接地用メタライズ導体層5aとが電氣的に接続される。

【0037】なお、本発明は上述の実施の形態の一例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更は可能である。例えば、上述の実施の形態の一例では、セラミック厚膜7の内周側に切り欠き状に除いた狭幅部7aを設けることにより、封止領域1bに接地用メタライズ導体層5aの一部を露出させるようになしたが、狭幅部7aをセラミック厚膜7の外周側に切り欠き状に除いて設けることによって封止領域1bに接地用メタライズ導体層5aの一部を露出させるようになしてもよい。あるいは図3に斜視図で示すよう

に、セラミック厚膜 7 の内周辺と外周辺との間に開口部 7 b を設けることによって封止領域 1 b に接地用メタライズ導体層 5 a の一部を露出させるようにしてもよい。

【0038】さらに、上述の実施の形態の一例では、接地用メタライズ導体層 5 a は絶縁基体の側面から封止領域 1 b に延出させて配設していたが、接地用メタライズ導体層 5 a は、同じく図 3 に示すように、封止領域 1 b の内側に位置する接地用メタライズ導体層 5 a から封止領域 1 b に延出させて配設してもよいし、メタライズ金属層 4 を接地用メタライズ導体層 5 a に電氣的に接続させるとともにこのメタライズ金属層 4 から封止領域 1 b に延出させるようにして配設してもよい。また、絶縁基体 1 の内部や裏面側に設けた接地用導体層から封止領域 1 b 内に導出させた貫通導体に接続することによって、パッド状に形成して配設してもよい。

【0039】

【発明の効果】本発明の半導体素子収納用パッケージによれば、封止領域の上面に棒状のセラミック厚膜を、封止領域の一部に配設された接地用メタライズ導体層の一部が封止領域内に露出するようにして被着させたことから、このセラミック厚膜と導電性接着剤とが極めて強固に接合させることができるとともに、封止領域内に露出した接地用メタライズ導体層と金属製の蓋体とを導電性接着剤を介して電氣的に良好に接続させることができるため、封止信頼性が高く、かつ金属製の蓋体による電磁*

*シールド性に優れた半導体素子収納用パッケージを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半導体素子収納用パッケージの実施の形態の一例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示す半導体素子収納用パッケージの断面図である。

【図 3】本発明の半導体素子収納用パッケージの他の実施の形態の例における絶縁基体を示す斜視図である。

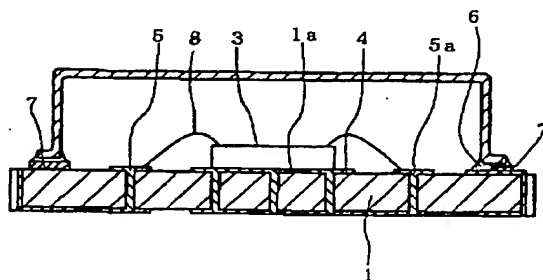
10 【図 4】従来の半導体素子収納用パッケージを示す斜視図である。

【図 5】図 4 に示す半導体素子収納用パッケージの断面図である。

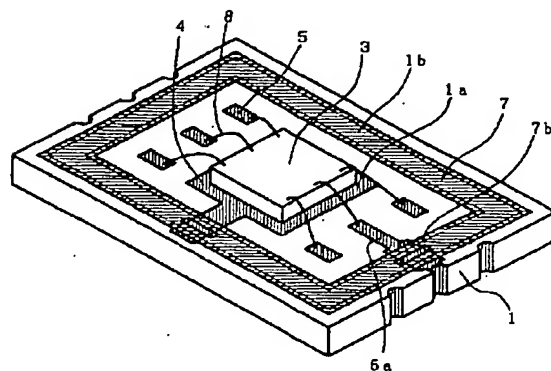
【符号の説明】

- 1 絶縁基体
- 1 a 搭載部
- 1 b 封止領域
- 2 金属製の蓋体
- 3 半導体素子
- 5 メタライズ導体層
- 5 a 接地用メタライズ導体層
- 6 導電性接着剤
- 7 セラミック厚膜
- 7 a 狭幅部
- 7 b 開口部

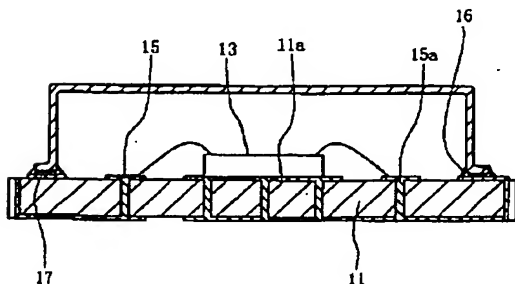
【図 2】



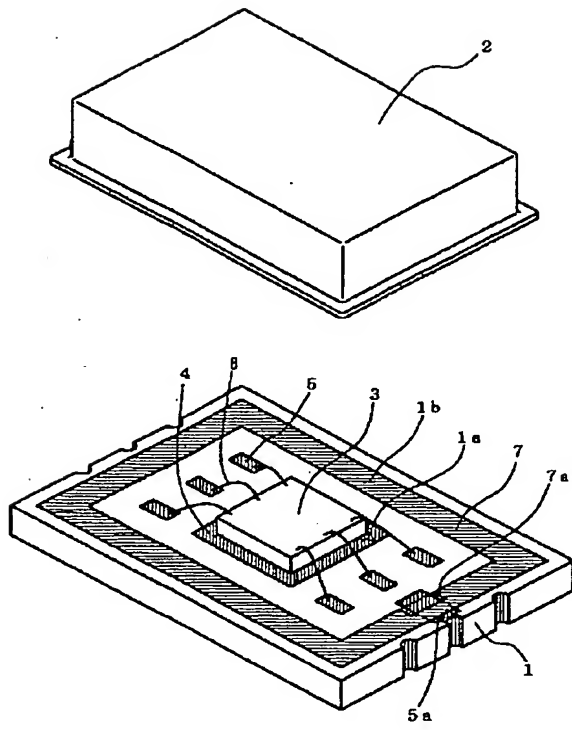
【図 3】



【図 5】



【図1】



【図4】

